

DANUTA MAĆKOWIAK**ADAM SITARSKI**

Kutnowska Hodowla Buraka Cukrowego w Kutnie, SHR Straszaków

Rizomania — diagnostyka i szkodliwość choroby

Rhizomania — diagnostics and harmfulness of the disease

Przebadano 5 odmian buraka cukrowego odpornych i jedną podatną na rizomanię pod kątem zawartości wirusa BNYVV w korzeniach. Rośliny uprawiano na zakażonym polu. Badano również wartość technologiczną korzeni. Obecność wirusa BNYVV stwierdzono przy pomocy testu ELISA u wszystkich odmian, lecz jego zawartość była różna. Najwyższą wartość ekstynkcji zanotowano u odmiany podatnej. Odmiana podatna wykazała najgorsze parametry technologiczne. Spadek zawartości cukru u tej odmiany wynosił około 2%.

Słowa kluczowe: BNYVV, burak cukrowy, choroby, rizomania, wirusy

Five resistant varieties of sugar beet and one susceptible one, grown on an infected field, were examined in respect of virus content in roots and technological value of roots. The virus BNYVV was detected in all varieties, but the level of its content was differentiated. The highest value of extinction was noted for the susceptible variety. The susceptible variety showed also the worst technological parameters — sugar content was about 2% decreased.

Key words: BNYVV, diseases, rhizomania, sugar beet, viruses

WSTĘP

Rizomania jest najgroźniejszą chorobą wirusową buraka cukrowego. Powodowana jest ona przez wirus nekrotycznego żółknięcia wiązek przewodzących buraka cukrowego (Beet Necrotic Yellow Vein Virus), którego wektorem jest *Polymyxa betae*. Choroba ta została po raz pierwszy opisana we Włoszech (Canova, 1959). Następne doniesienia potwierdzają występowanie rizomanii na terenie Europy oraz Japonii, Chin i USA (Tamada, 1975; Duffus i in., 1984; Miyanishi i in., 1998). W Polsce rizomania została wykryta w latach 80. (Osińska i in., 1989). Późniejsze badania dowiodły także jej obecności na terenie kraju, jednak były to sporadyczne ogniska niestanowiące zagrożenia dla uprawy buraków cukrowych (Jeżewska i in., 1991). Objawami rizomanii są żółknięcia i nekrozy nerwów liści, broda korzeniowa oraz ciemnienie wiązek przewodzących korzenia. W naszych warunkach rizomania często nie daje jednoznacznych symptomów. Objawy powodowane

przez inne czynniki (mątwik burakowy, warunki glebowo-nawozowe) mogą być podobne do objawów powodowanych przez rizomanię (Müller, 1982). Jednoznaczne określenie występowania rizomanii możliwe jest dopiero po przeprowadzeniu testu immunologicznego, bazującego na metodzie ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) opracowanej przez Clarka i Adamsa (1977).

Szkodliwość rizomanii polega na obniżce plonu korzeni oraz zawartości cukru w korzeniach. Przy silnej infekcji spadek plonu i zawartości cukru powoduje nieopłacalność uprawy buraków. Alternatywą dla plantatorów są odmiany odporne bądź tolerancyjne.

Do inokulacji wystarczy bardzo niewielkie ilości gleby zasiedlonej przez *Polymyxa betae* z wirusem. Należy pamiętać, że podstawową formą ochrony przed rizomanią jest zapobieganie jej rozprzestrzenianiu się. Chodzi tu zwłaszcza o nie przenoszenie gleby z pól zakażonych na obszary wolne od rizomanii.

Celem pracy było porównanie pod względem poziomu porażenia przez rizomanię oraz wskaźników technologicznych korzeni buraka cukrowego odmian odpornych i podatnych uprawianych na polu zainfekowanym przez wirus BNYVV.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w 2003 roku na próbach korzeni pięciu odmian odpornych i jednej podatnej na rizomanię. Odmiany te rosły w południowo-wschodniej Polsce na polu zasiedlonym przez pierwotniak *Polymyxa betae*, który zawierał wirus BNYVV. Korzenie zostały poddane ocenie wizualnej oraz przeprowadzono analizę na obecność wirusa metodą DAS-ELISA. Podczas oceny wizualnej zwracano uwagę na wielkość korzenia, brodę korzeniową oraz ciemnienie wiązek przewodzących. Próby do badań pobierano z korzeni głównych, oraz jeśli było to możliwe, z korzonków bocznych. Analizy wykonano w dwu powtórzeniach przy użyciu odczynników firmy Sanofi. Przeprowadzono także analizę jakości technologicznej buraka poszczególnych odmian na linii VENEMA, określając zawartość cukru, potasu, sodu i azotu-alfa-aminowego. Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą programu komputerowego MAK-BET.

WYNIKI

Wyniki przeprowadzonego testu ELISA we wszystkich próbach z korzeni odmiany podatnej wykazały obecność wirusa BNYVV (tab. 1). Średnia ekstynkcja dla prób pobranych z korzonków bocznych była wyższa od ekstynkcji dla prób z korzenia głównego i wynosiła — odpowiednio 0,81 i 0,47. Największe wartości ekstynkcji zanotowano dla odmiany podatnej — korzenie główne — 0,98, a korzonki boczne — 1,31. Należy zaznaczyć, że wszystkie korzenie tej odmiany zawierały wirus powodujący rizomanię. Pomiary ekstynkcji u odmian odpornych wykazały znacznie niższą koncentrację wirusa (wartości ekstynkcji dla prób pobranych z korzeni głównych wynosiły od 0,24 do 0,52, a z korzonków bocznych — 0,53 do 0,99). W tej grupie odmian w kilku próbach korzeni nie wykryto wirusa BNYVV (1–9 sztuk).

Tabela 1

Wyniki testu ELISA na obecność wirusa BNYVV w korzeniach buraka cukrowego
Results of the ELISA test — presence of BNYVV virus in sugar beet roots

Odmiana Variety	Liczba badanych roślin Number of tested plants	Liczba roślin bez wirusa Number of plants without virus	Wartość ekstynkcji Extinction value	
			korzenie główne main roots	korzonki boczne rootlets
O 1*	19	9	0,24	0,53
O 2*	17	1	0,30	0,72
O 3*	16	1	0,52	0,99
O 4	18	6	0,30	0,70
O 5*	21	8	0,49	0,80
P 1**	19	0	0,98	1,31
Kontrola pozytywna Positive control	—	—	2,164	
Kontrola negatywna Negative control	—	—	0,022	
Średnia Average	—	—	0,47	0,81

* Odmiany odporne; Resistant varieties

** Odmiana podatna; Susceptible variety

Biologiczna zawartość cukru w korzeniach badanych odmian odpornych wahała się od 18,23 do 19,66%, dla odmiany podatnej wynosiła 16,64% (tab. 2). Średni spadek zawartości cukru u tej odmiany w stosunku do odmian odpornych wyniósł 2,11%. Różnica ta jest udowodniona statystycznie.

Średnia zawartość potasu w korzeniach badanych odmian wynosiła 44,7 mval/1000 gram miazgi. Statystyczną różnicę zanotowano w przypadku odmiany odpornej numer 03 i 04, które miały zawartość potasu statystycznie niższą od odmiany podatnej.

Średnia zawartość sodu wynosiła 4,24 mval/1000 gram miazgi. U odmiany podatnej na rizomanię stwierdzono istotnie wyższą zawartość sodu w korzeniach w porównaniu do odmian odpornych 01 i 03.

Zawartość azotu alfa-aminowego wahała się od 7,13 mval do 12,23 mval/1000 gram miazgi. Wartość najwyższą zanotowano dla odmiany podatnej, a najniższą dla odmiany odpornej 03. Analiza statystyczna nie wykazała różnic pomiędzy odmianami.

Technologiczna zawartość cukru dla odmiany podatnej wynosiła 14,47% i była statystycznie niższa od wyników dla odmian odpornych. Należy przy tym zaznaczyć, że odmiana odporna 01 wykazała udowodnioną statystycznie wyższą zawartość cukru technologicznego w stosunku do odmian 04, 05 i P1 (tab. 2).

Badane odmiany buraka cukrowego nie różnicowały się wielkością współczynnika alkaliczności. Średnia jego wartość wynosiła 6,02, najniższą zanotowano u odmiany podatnej (5,04) (tab. 2).

Najniższą zawartość cukru technologicznego stwierdzono u odmiany podatnej — 14,47%. Była ona niższa od średniej dla wszystkich odmian o 1,88%, i 2,25% w porównaniu do średniej dla odmian odpornych.

Tabela 2

Zawartość cukru, K, Na i N α NH₂ w korzeniach buraka cukrowego oraz współczynnik alkaliczności i współczynnik K-Na/ N α NH₂
Content of sugar, K, Na and N α NH₂ in sugar beet roots together with alkalinity coefficient and K-Na/ N α NH₂ coefficient

Odmiana Variety	Biologiczna zawartość cukru Biological content of sugar (%)	Zawartość K K content (mlval/1000 g miazgi)	Zawartość Na Na content (mlval/1000 g miazgi)	Zawartość N α NH ₂ N α NH ₂ content (mlval/1000 g miazgi)	Technologiczna zawartość cukru Technological content of sugar (%)	Współczynnik alkaliczności Alkalinity coefficient	K-Na/N- α -NH ₂
	średnia average	średnia average	średnia average	średnia average	średnia average	średnia average	
O 1*	19,66	45,03	3,43	7,63	17,64	6,47	5,58
O 2*	18,91	47,53	3,83	7,73	16,78	6,83	5,81
O 3*	18,60	40,17	3,23	7,13	16,75	6,12	5,22
O 4*	18,36	42,50	4,27	8,93	16,38	5,38	4,44
O 5*	18,23	47,70	4,73	8,50	16,06	6,30	5,19
P 1**	16,64	45,73	5,93	12,23	14,47	5,04	3,95
NIR $p = 0,05$	1,05	4,86	2,12	5,25	1,17	2,70	—
LSD $p = 0,05$							
Średnia Average	18,40	44,78	4,24	8,69	16,35	6,02	5,03

* Odmiany odporne; Resistant varieties

** Odmiana podatna; Susceptible variety

Wartości współczynnika K-Na/N- α -NH₂ wahały się od 3,95 do 5,81. Należy zaznaczyć, iż na danej plantacji buraka cukrowego u odmiany podatnej wartość ta była najniższą.

DYSKUSJA

Wyniki badań immunoenzymatycznych testem ELISA wykazywały niższą zawartość wirusa BNYVV w korzeniach buraków odmian odpornych; potwierdza je niższa wartość ekstynkcji. Nie wykrycie w kilkunastu korzeniach odmian odpornych wirusa może świadczyć o ich odporności, lecz na tej podstawie nie można wnioskować o braku wirusa w glebie.

Analiza chemiczna wykazała niższą zawartość cukru biologicznego oraz technologicznego w odmianie podatnej w stosunku do średniej dla odmian odpornych o odpowiednio 2,11% i 2,25%. Literatura podaje znacznie większe straty w zawartości cukru przy uprawie buraka cukrowego na plantacjach zakażonych rizomanią (Asher, Peck, 1990). Dotyczy to zwłaszcza zawartości cukru technologicznego. Wyliczony współczynnik K-Na/N- α -NH₂ nie dał jednoznacznych wyników. Przy założeniu, że wartość współczynnika większa niż 4 oznacza obecność wirusa w glebie, należałoby uznać, że odmiana odporna 04 oraz odmiana podatna nie rosły na plantacji zakażonej.

WNIOSKI

1. Rizomania, może być przyczyną znacznego spadku zawartości cukru w korzeniach u odmian podatnych w porównaniu z odmianami odpornymi.

2. Stosowanie wskaźnika K-Na/N- α -NH₂ przy określaniu zakażonych pól może być zawodne.
3. Uprawa odmian odpornych może ograniczyć straty związane z uprawą buraków cukrowych na polach rizomanijnych. Należy jednak zaznaczyć, iż podstawową formą ochrony przed rizomanią jest nie przenoszenie zakażonej gleby na pole wolne od wirusa.

LITERATURA

- Asher M., Peck B. 1990. Rhizomania — recent research and its implications. *Sugar Beet Rev.* 58: 30 — 32.
- Canova A. 1959. Appunti di patologia della barbatietola. *Inf. Fitopatologica* 9: 390 — 396.
- Clark M. F., Adams A. N. 1976. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen. Virol.* 34: 475 — 483.
- Duffus J. E., Whitney E. D., Larsen R. C., Liu H. Y., Lewellen R. T. 1984. First report in Western hemisphere of rhizomania of sugar beet caused by Beet Necrotic Yellow Vein Virus. *Plant Disease* 68: 251.
- Jeżewska M., Maćkowiak D., Wójtowicz A. 1991. Problem rizomanii w świetle badań nad występowaniem wirusa — sprawcy tej choroby (BNYVV) na plantacjach buraka cukrowego w niektórych rejonach Polski. *Hod. Rośl. Nasien.* 2: 19 — 22.
- Miyanishi M., Kusume T., Saito M., Tamada T. 1998. Beet necrotic yellow vein virus RNA5 geographical distribution and sequence variation. 7th Congress of Plant Pathology, Edinburgh, 9–16 August, No. 1.11.80.
- Müller H. J. 1982. Rizomania in Österreich in Anbaujahr 1981. *Zuckerind.* 10 (11): 1037 — 1041.
- Osińska B., Szymczak-Nowak J., Nowakowska H., Paczuski R. 1989. Rizomania i jej występowanie w Polsce. *Ochrona Roślin* 8: 3 — 4.
- Tamada T. 1975. Beet Necrotic Yellow Vein Virus CMI/AAB. *Descriptions of Plant Viruses* 144: 1 — 4.